

石油化工安全培训系列教材

# 防火防爆

徐厚生 赵双其 编



**Chemical Industry Press**



化学工业出版社  
工业装备与信息工程出版中心

石油化工安全培训系列教材

# 防 火 防 爆

徐厚生 赵双其 编



化学工业出版社  
工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

**图书在版编目(CIP)数据**

防火防爆/徐厚生,赵双其编. —北京:化学工业出版社, 2004. 3  
(石油化工安全培训系列教材)  
ISBN 7-5025-5044-5

I. 防… II. ①徐…②赵… III. ①石油化工-防火  
技术培训-教材②石油化工-防爆-技术培训-教材  
IV. TE687

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第025447号

---

石油化工安全培训系列教材

**防 火 防 爆**

徐厚生 赵双其 编

责任编辑:赵丽霞 徐世峰

责任校对:洪雅姝

封面设计:关 飞

\*

化学工业出版社 出版发行  
工业装备与信息工程出版中心  
(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码 100029)  
发行电话:(010) 64982530  
<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 720 毫米×1000 毫米 1/16 印张 19 字数 345 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5044-5/G·1353

定 价: 32.00 元

---

**版权所有 违者必究**

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

# 出版说明

安全是生产活动得以正常进行的重要条件，对社会安定和经济发展都产生重大影响，因此也成为社会关注的焦点。由于多方面的原因，我国各类事故屡有发生，给人民的生命、财产造成重大的损失。杜绝事故隐患，防范于未然，是全社会共同的责任。石油化工企业为技术密集型企业，生产条件复杂，生产介质易燃、易爆，一旦发生事故往往是重大恶性事故。为配合石油化工企业安全技术与管理干部培训，提高安全技术与管理干部的安全素质和管理水平，保证石油化工企业的安全生产，我们组织编写了石油化工安全培训系列教材。

本套教材以石油化工企业实施的“健康、安全与环境”管理体系为主要背景，结合《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《压力容器安全技术监督规程》、《特种设备安全监察条例》等法规条例及石油化工生产的特点编写而成，共计6本，具体是《防火防爆》，《电气安全工程》，《压力容器安全技术》，《职业卫生与职业病危害控制》，《安全系统工程》，《安全管理心理学》。其中既有安全技术、安全管理理论，又有实际生产技术措施和安全管理实例，涉及到石化企业安全生产的方方面面。

石油化工安全培训系列教材力求紧密联系生产实际，突出理论在实际中的应用，重点介绍安全生产领域近年出现的新技术、新知识、新装备、新材料、新方法、新理论及最新的有关法规。运用案例分析，深化理论知识，以达到举一反三的效果，并明确从事事故中吸取的教训，以避免同类事故的重复发生。本套教材由高校安全工程专业的教师、企业中长期从事安全培训的教师、石化企业中多年从事生产技术和管理工作的人员等专家教授编写。

本套教材在组织编写过程中得到了华东理工大学、南京工业大学、首都经济贸易大学、中国石油化工股份有限公司及中国石油天然气股份有限公司有关专家教授的大力支持，并给予了具体帮助，在此我们向所有支持、帮助过我们的单位和个人表示衷心的感谢。

我们相信，这套教材的出版将对我国安全教育、安全生产起到积极的促进作用。同时，我们也希望广大读者和同行专家对书中不妥之处给予指正，以使本套教材日臻完善。

化学工业出版社  
工业装备与信息工程出版中心  
2004年4月

# 前 言

“安全第一，预防为主”是我国的一项基本国策，是各行各业都应遵守的一条准则。石油化工企业具有生产工艺复杂多变，生产装置大型化，过程连续化、自动化等特点；其原料及产品有易燃、易爆、毒害和腐蚀等危险性，因此，对安全生产提出了更高的要求。国内外石油化工企业历年来所发生的事故和险情告诉我们，因火灾爆炸而带来的事故及其所造成的人员伤亡都占有相当大的比例。因此，石油化工生产安全管理重中之重是防火防爆。

本书是石油化工安全培训系列教材之一，力求从实用、崭新的角度重点解读燃烧与爆炸基本原理防火与防爆基本技术石油化工生产主要危险物品管理，健康、安全、环境（HSE）一体化管理简介和国内外石油化工火灾爆炸事故案例分析等安全知识。危险辨识是安全管理的主要工作之一，辨识的主要依据是相关的法律法规，因此，将最新的有关法律法规编入有关章节，以便于广大读者查用。本书所涉及的内容大都是石油化工生产应具备和掌握的基本知识，旨在使从事石油化工生产的操作和管理人员了解、掌握必备的专项安全知识。

本书是编者从事化工企业安全技术与管理二十多年工作的总结，并在编写过程中查阅了大量的防火、防爆方面的文献和资料，同时也得到了许多专家、学者的指导和帮助，在此一并表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，错误或不妥之处在所难免，敬请各位专家、同仁以及广大读者给予批评和指教。

编者

2004年3月

## 内 容 提 要

本书是石油化工安全培训系列教材之一。全书共分六章，力求从实用、崭新的角度重点解读燃烧与爆炸基本原理、防火防爆基本技术、石油化工生产主要危险物品管理和国内外石油化工重大典型事故案例分析等安全知识。在部分章节中配有思考题和适当的安全小知识。

本书所涉及的内容是石油化工生产应具备和掌握的基本知识之一，旨在使从事石油化工生产的操作和管理人员了解、掌握必备的专项安全知识。因此，本书可用于石油化工生产各类人员的学习、操作和管理等层面，是企业安全管理机构和部门进行“三级安全教育”参考教材之一。

# 目 录

第一章 绪论	1
第一节 石油化工生产特点	1
一、原料、中间体、产品易燃易爆、有毒有害、腐蚀性强	1
二、生产规模大型化	2
三、工艺过程复杂,操作条件危险	2
四、连续化生产	3
五、生产自动化程度高	3
第二节 石油化工生产防火防爆的重要性	4
一、石油化工生产易发生火灾爆炸事故	4
二、石油化工生产防火防爆的重要性	5
第三节 安全生产的基本原则	6
第二章 燃烧与爆炸的基本原理	7
第一节 基本概念	7
一、燃烧	7
二、爆炸	8
第二节 燃烧条件及特征	8
一、燃烧条件	8
二、燃烧极限	8
三、引燃能、最小点火能	14
四、着火延滞期(诱导期)	17
五、引燃源	18
六、自燃	22
第三节 燃烧机理	23
一、活化能理论	23
二、过氧化物理论	23
三、链反应理论	24
第四节 火焰传播速度、燃烧速度与爆燃	27
一、连锁反应速度	27
二、火焰传播	27

三、燃烧速度 .....	27
四、爆燃 .....	30
第五节 爆炸及其种类 .....	31
一、爆炸概述 .....	31
二、爆炸分类 .....	31
三、分解爆炸性气体爆炸 .....	32
四、爆炸性混合物爆炸 .....	33
五、常见爆炸类型 .....	34
六、化学爆炸三要素 .....	40
七、燃烧、爆炸的转化 .....	42
第六节 爆炸机理 .....	43
一、爆炸连锁反应学说 .....	43
二、爆炸波学说 .....	43
三、爆炸电子本性假说 .....	44
四、流体动力学爆炸理论 .....	44
五、气相爆轰流体动力学理论 .....	44
第七节 爆炸极限及其理论 .....	44
一、爆炸极限理论 .....	44
二、爆炸极限的影响因素 .....	45
三、爆炸极限的计算 .....	47
第八节 爆震 .....	48
一、爆震的概念与成因 .....	49
二、气体混合物中的正常爆炸 .....	49
三、气体混合物的爆震性爆炸 .....	50
四、爆震性爆炸的特点 .....	51
五、爆震的条件 .....	52
第九节 爆炸破坏力的计算 .....	52
一、物理爆炸时破坏力的计算 .....	52
二、化学爆炸时破坏力的计算 .....	54
第十节 石油化工装置燃烧爆炸事故模式 .....	58
一、装置外混合系爆炸 .....	58
二、装置内混合系爆炸 .....	58
三、压力平衡破坏爆炸 .....	59
四、过压爆炸 .....	59
五、热平衡破坏爆炸 .....	60



六、蒸气爆炸 .....	60
七、液化气体、过热液体爆炸 .....	61
八、混合危险物爆炸 .....	61
九、凝聚相燃烧爆炸 .....	61
十、喷雾爆炸 .....	61
十一、粉尘爆炸 .....	61
思考题 .....	61
小常识 .....	62
<b>第三章 防火防爆基本技术 .....</b>	<b>65</b>
<b>第一节 防火防爆基本措施 .....</b>	<b>65</b>
一、火灾和爆炸的隐形火源分析 .....	65
二、防火防爆通用技术措施 .....	68
三、防火防爆管理措施 .....	69
四、爆炸控制 .....	70
五、火源的控制与消除 .....	72
六、危险化学物的处理 .....	74
七、爆炸灾害的预防对策及应急措施 .....	76
八、石油化工生产装置紧急事故处理要点 .....	76
九、防火防爆安全装置 .....	79
<b>第二节 石油化工生产中烃类火灾的控制 .....</b>	<b>81</b>
一、概述 .....	81
二、烃类火灾扑救的一般原则 .....	81
三、液化石油气火灾的控制 .....	83
四、浮顶油罐火灾的控制 .....	84
五、原油罐火灾控制 .....	84
<b>第三节 石油化工生产装置安全检修 .....</b>	<b>87</b>
一、石油化工生产装置检修准备 .....	87
二、装置停工的安全处理 .....	91
三、石油化工生产装置安全检修 .....	94
四、检修后的装置开车 .....	106
<b>第四节 消防 .....</b>	<b>107</b>
一、石油化工相关生产单元的火灾预防与扑救 .....	107
二、常用主要灭火设施、器材选用 .....	121
三、消防安全管理法规辨识 .....	124

思考题	130
小常识	130
<b>第四章 石油化工生产中主要危险物品管理</b>	<b>133</b>
<b>第一节 危险化学物品的分类和特性</b>	<b>133</b>
一、爆炸性物品	133
二、压缩气体和液化气体	134
三、易燃液体	136
四、易燃固体、自燃物品和遇水易燃物品	137
五、氧化剂和有机过氧化物	140
六、毒害品和感染性物品	142
七、放射性物品	143
八、腐蚀品	143
<b>第二节 生产过程中物质火灾危险性评定及举例</b>	<b>144</b>
一、气体火灾危险性评定	144
二、液体火灾危险性评定	145
三、固体火灾危险性评定	145
四、物质火灾危险性举例	146
<b>第三节 危险化学物品火灾与爆炸危害</b>	<b>151</b>
一、化学品的燃烧与爆炸危险性	151
二、可燃气体(蒸气)、可燃粉尘的燃爆危险性	151
三、液体的燃爆危险性	152
四、固体的燃爆危险性	152
<b>第四节 危险化学物品包装、储存及运输安全要求</b>	<b>153</b>
一、化学品包装	153
二、储存危险化学品安全要求	157
三、危险化学品运输安全要求	160
<b>第五节 化学事故应急救援</b>	<b>161</b>
一、化学事故应急救援的基本任务	161
二、化学事故应急救援形式	161
三、化学事故应急救援的组织与实施	162
<b>第六节 典型事故案例选</b>	<b>163</b>
<b>第七节 相关支持性法规、规范选</b>	<b>164</b>
一、危险化学品安全管理条例	164
二、工作场所安全使用化学品的规定	179

三、作业场所安全使用化学品公约（170号国际公约） .....	182
思考题 .....	189
小常识 .....	189
<b>第五章 健康、安全、环境（HSE）一体化管理简介 .....</b>	<b>191</b>
<b>第一节 健康、安全、环境（HSE）管理体系概述 .....</b>	<b>191</b>
一、HSE管理体系概述 .....	191
二、推行HSE管理的重要意义 .....	192
<b>第二节 健康、安全、环境（HSE）管理体系简介 .....</b>	<b>193</b>
一、HSE管理体系的形成和发展过程 .....	193
二、HSE管理体系的基础 .....	194
<b>第三节 健康、安全、环境（HSE）管理体系建立 .....</b>	<b>200</b>
一、HSE管理体系建立前的准备 .....	200
二、建立HSE管理体系的步骤与内容 .....	206
三、HSE管理体系策划与设计 .....	210
四、内部HSE管理体系审核 .....	216
五、管理评审 .....	218
<b>第四节 石油化工生产装置安全检查与监督HSE管理 .....</b>	<b>221</b>
<b>第五节 相关支持性法律、法规选 .....</b>	<b>224</b>
一、中华人民共和国清洁生产促进法 .....	224
二、生产过程安全卫生要求总则（GB 12801—91） .....	229
思考题 .....	240
<b>第六章 国内外石油化工火灾爆炸事故案例 .....</b>	<b>241</b>
<b>第一节 国外石化系统火灾爆炸事故案例简介 .....</b>	<b>241</b>
<b>第二节 国内石化系统火灾爆炸事故案例简介 .....</b>	<b>246</b>
<b>第三节 相关支持性法规、规范选 .....</b>	<b>259</b>
一、国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定 .....	259
二、中华人民共和国安全生产法（选） .....	263
三、安全生产违法行为行政处罚办法 .....	273
小常识 .....	287
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>290</b>

# 第一章 绪 论

石油化学工业是人类最重要的工业之一。石油化工产品遍布人们活动的各个领域，人们的“衣、食、住、行、用”都离不开石油化工产品。如：液化石油气是目前人们生活的重要燃料，汽、煤、柴油是飞机、船舶、车辆及各种机器的运行动力；润滑油在机器运行中必不可少；塑料、橡胶产品生活中随处可见；合成纤维替代了棉花部分职能，一定程度上缓和了人们对棉花产量上的需求；合成化肥为粮食的增产提供了保证。特别值得一提的是，以石油化工产品为基础的具有特殊性能的合成材料正在蓬勃的发展，有些合成材料具有耐高温、耐低压、耐腐蚀、耐燃、耐水、高强度、高绝缘性等钢铁所不如的特点，已经取代钢铁应用于国防和尖端科学领域。石油化学工业推动了社会的进步，今后仍然会对社会的发展产生重大的影响。

石油化学工业同时也是一个高风险的行业，安全问题至关重要，安全生产是石油化工企业的头等大事。

## 第一节 石油化工生产特点

### 一、原料、中间体、产品易燃易爆、有毒有害、腐蚀性强

石油化学工业的最基本原料是原油、天然气。原油的成分主要是烃，其主要组成元素为碳和氢，两者质量分数可达到 97% 以上，另有少量的氮、氧、金属元素。天然气的主要成分为甲烷气，另有少量的氢气和氮、氧气及惰性气体。它们的组成形成了其固有的易燃易爆的特性。原油在空气中，遇到点火源马上会燃烧起来。原油蒸发的气体或天然气和空气混合，能形成爆炸性混合气，遇点火源会发生爆炸。原油和天然气具有轻微的毒害性，浓度较小时不会对人构成大的伤害。但原油和天然气中常含有少量的硫化物，如硫化氢，其毒性较大，国家将其划类为高毒物质，其对人的危害较大；硫化物也具有一定的腐蚀性。

石油化学工业的中间体多数是原油的不同沸点的馏分或纯单质，如乙烯、丙烯、裂解料等。这些中间体的组成与原油类似，主要成分是烃类，主要元素是碳和氢。碳和氢的质量分数比较高，所以其固有的易燃易爆等特性

未变。

石油化学工业的产品种类很多，大多数的基本组成元素未变，易燃易爆、有毒有害、腐蚀的性能未变。如各种燃料油、部分塑料、橡胶产品、化工产品等，都保持一般石油化工产品的特性。也有部分石油化工产品经特殊的工艺生产和添加一定量的其他元素后，虽然主要组成元素未变，但分子结构发生了变化；分子结构趋于稳定，使其性能发生了质的变化，不易与氧发生反应，失去了易燃易爆的特性，如部分合成材料。

## 二、生产规模大型化

近半个世纪，世界石油化学工业发展很快，其中一个最大特点是采用大型生产装置。大型生产装置不仅降低了单位产品的基建投资和生产成本，而且提高了企业的生产率、降低了能源消耗，增加了企业的效益。

典型的石油化工装置有：常减压蒸馏装置、催化裂化装置、加氢裂化装置、乙烯裂解装置、聚乙烯装置和聚丙烯装置。

中国 20 世纪 60 年代前的单套蒸馏装置生产规模均在 150 万吨/年以下，70 年代开始建设 250 万吨/年级装置，80 年代出现了 500 万吨/年级单套装置，90 年代末中石化镇海石油化工公司建成了 800 万吨/年级单套蒸馏装置，使得蒸馏装置的单套加工能力得以飞跃进步。催化裂化装置近几年也相继出现了 200 万吨/年级重油催化裂化装置和 300 万吨/年级蜡油催化裂化装置。加氢裂化装置近几年出现 200 万吨/年级装置。

化工装置方面，20 世纪 70 年代燕山石油化工公司引进了第一套 30 万吨/年乙烯装置，90 年代改造扩大到 45 万吨/年，21 世纪初又改造扩大为 66 万吨/年生产能力，且正在酝酿进行第三轮扩能改造，拟将扩大到 100 万吨/年生产能力。国内其他公司对乙烯装置也进行了相继的扩能改造。聚乙烯、聚丙烯装置单套生产能力为 20 万吨/年以上的装置已不稀奇。

其他如合成氨、聚酯类、合成橡胶等装置也不甘落后，生产能力也在翻番地扩大。

装置规模的扩大，使石油化工企业的效益得到了提高，但同时使安全生产风险加大。装置生产规模的加大，装置内和配套的罐区、仓储、物料增加，如果发生火灾爆炸事故，造成的损失也会成倍甚至几十倍的增加。

石油化工大规模生产，带来效益的同时，也使企业的风险提高。

## 三、工艺过程复杂，操作条件危险

石油化工生产需要一套复杂的工艺过程，不同的生产装置，不同产品的生产，工艺过程不同。石油化工生产典型工艺单元有：加热、分馏、精馏、裂

化、裂解、聚合、萃取、冷却、分离等。一个装置的工艺生产过程包括其中若干个工艺单元，一个石油化工产品往往需要经过一个或多个生产装置才能生产出来。如炼油蒸馏装置的主要工艺过程为分馏，伴有加热和冷却；催化裂化装置的工艺过程主要为裂化反应和分馏；乙烯装置的工艺过程主要为裂解和精馏；聚乙烯、聚丙烯装置的主要工艺过程为聚合。而每一个工艺过程又是由若干台设备组合在一起完成工艺生产功能的；因而使得石油化工实际生产工艺路线长，过程复杂。

采用不同的操作参数，实现生产工艺过程的功能，生产出合格的产品，是生产过程的必要条件。石油化工生产过程中主要控制的参数有：物料量、温度、压力、液位等。石油化工生产过程最高温度可达 $700^{\circ}\text{C}$ 以上。物料在工艺生产过程的多数位置超过其自燃温度，因此泄漏出来就会着火。生产过程压力最高可达 $300\text{MPa}$ ，如高压聚乙烯装置，乙烯压缩机出口压力大于 $300\text{MPa}$ 。压力高，必然增加了物料从设备或管线中泄漏出来的可能性，更增加了生产的危险性。

除了工艺操作参数过高的危险外，也有一些特殊的工艺，使得生产过程非常的危险。如炼油装置的催化裂化装置，相连的反应器和再生器，反应器中油品在进行裂解反应，而再生器中就是氧化燃烧，如果一旦失控，反应器中的油品进入再生器，或再生器中的空气进入反应器，都会造成重大火灾爆炸事故。另外，化工装置生产过程，常常给物料中加氧进行缓和氧化反应，如果加氧量控制失灵，就会使氧化反应失控，变缓和为剧烈反应，发生爆炸火灾事故。总之，石油化工生产中工艺过程的复杂和操作条件的苛刻，使得石油化工生产危险性更加突显。

#### 四、连续化生产

连续化是石油化工生产的又一个特点。在一个石油化工企业中，无论是一个装置，还是多个有联系的装置，或者是全部装置，生产往往是连续进行的。如果一台设备发生故障，可能会使整个装置不能正常生产，一个装置发生事故，可能会使全部企业生产秩序错乱。在石油化工企业中，往往有若干套生产装置，每一套生产装置看似是一个独立的系统，但实际上并不独立，而是和其他装置密切联系的，一个装置发生事故，就会影响到其他装置。

#### 五、生产自动化程度高

石油化工生产相对传统工业来说，其自动化程度较高。正常生产过程中的物料流量、温度、压力、液位等工艺参数均由安装在设备上的测量仪表自动检测，并由控制仪表系统自动调节。石油化工生产的测量控制仪表发展也非常

快。20世纪60~70年代,石油化工生产使用的测量控制仪表为电动二型表,80年代出现了电动三型表。90年代开始DCS集散型控制仪表,仪表的工作性能越来越好。

## 第二节 石油化工生产防火防爆的重要性

### 一、石油化工生产易发生火灾爆炸事故

石油化学工业的原料、多数中间体、产品的易燃易爆特性,决定了石油化工生产易发生火灾、爆炸事故的固有特点;再加上物料在生产过程中多数位置温度超过其自燃点,泄漏出来,就会自燃着火;高压生产使物料更加容易泄漏,增加了危险性;因此任何地方疏忽,都可能酿成火灾爆炸事故。石油化工企业火灾爆炸事故不胜枚举;但由于采用了先进的自控连锁系统,避免了更多事故的发生。例如:自动检测系统的作用是对机器、设备和过程自动地进行检测,把工艺参数(温度、压力、流量、液位和物料配比)变化的情况显示或记录下来;自动调节系统的作用是通过参数与设定值的比较与运算而发挥调节作用,因此也称自动控制,这是稳定正常的生产所必需的。自动操纵系统有对机器设备自动地启动、停止和交换的作用,操作人员只要对自动装置发出指令,全部工序可自动完成;自动连锁与保护系统,在机器、设备和过程出现异常时,会自动发出警报或自动采取安全措施,以防事故发生,保证安全生产。

在石油化工生产过程中,当生产状况发生异常时,信号报警装置就会发出声、光或颜色信号,警告操作人员,及时采取措施,使参数恢复正常状态。保险装置就是在生产过程中出现危险状态时,能自动予以消除。例如:两种气体混合后进行化学反应,当混合气体接近爆炸极限时,安装在气体输入管道上的保险装置,就会自动中断气体的输入,防止爆炸发生。安全连锁装置是利用机械控制或电气控制,按顺序接通各仪表和设备使其发生联系,达到安全生产的目的。例如:用于对二甲苯氧化的空气压缩机是很关键的设备,为了保证压缩机安全运行,就采用润滑油超温报警与停机连锁,冷却水低流量报警与停机连锁等一系列连锁措施。

工业电视是新兴的电子技术,它可以代替操作人员对危险区域或不直接接近的部位进行现场实地连续观察,远距离监视;也可以连续显示工艺参数的变化,达到保障安全生产、提高效率、降低劳动强度、改善工作环境的目的。

现代石油化工生产,由于采用了自动控制、信号报警、安全连锁和工业电视等一系列先进手段,在正常情况下安全生产是有保障的。

## 二、石油化工生产防火防爆的重要性

### (一) 安全生产是石油化工生产的前提条件

石油化工生产具有易燃、易爆、易中毒、高温、高压、有腐蚀的特点，因此与其他行业相比较，石油化工生产的危险性更大。如 1979 年孟加拉乔塞化肥厂，由于误开阀门造成大爆炸，死亡 15 人，经济损失达六亿美元。设备故障可引起全厂性毁灭，如 1979 年中国某市液化石油气厂，因球罐材质问题使钢板发生破裂而爆炸起火，厂内全部生产设施被毁坏，死亡 32 人，重伤 55 人，经济损失达 620 万元。由于对设备管理使用不善造成严重危害，如 1979 年中国某市电化厂氯气车间液氯钢瓶充装前没有清洗检查，致使钢瓶内发生化学反应，压力剧增而突然爆炸，造成职工和居民死亡共 59 人，中毒住院治疗 799 人，门诊治疗 200 多人，经济损失达 49 万元。根据有关部门对一些石油化工企业的调查，最近几年共发生火灾事故 185 起，其中违章动火、厂内吸烟和汽油清洗设备零件引起的有 74 起，占 40%；技术水平低，误操作引起的有 47 起，占 25.4%；设备腐蚀、管线冻裂引起的有 17 起，占 9.2%；雷击静电引起的有 28 起，占 15.1%；施工质量差、仪表失灵引起的有 19 起，占 10.3%。由上面列举的事例，充分说明离开了安全生产这个前提条件，石油化工生产就难以正常进行。

### (二) 石油化工企业发生火灾、爆炸事故损失重大

装置规模的大型化，生产过程的连续化充分体现了石油化工生产的优势，装置规模越大，装置内储存的物料量越大，发生火灾、爆炸事故造成的损失也越大，停产 1d 的损失也越大。年产 30 万吨的合成氨装置每停产 1d，就少生产合成氨 1000t。开、停车愈频繁，不仅经济上损失大，丧失了装置大型化的优越性，而且装置本身的损坏也严重，发生事故的可能性也大。

装置大型化，一旦发生事故其后果更严重，对社会的影响更大。如 1973 年南非一家化肥厂一台容量仅 50t 的液氨储罐发生爆炸，38t 液氨外泄，氨云波及范围直径为 150m、高 20m，造成 82 人伤亡；1978 年西班牙达拉琴诺附近的海岸公路上，43t 的丙烯罐车由于过量灌装和太阳曝晒而发生爆炸燃烧，死亡 200 人；1980 年 1 月伊朗一家石油精制工厂新投产的乙烯装置发生大火灾，影响了该国化学工业的聚乙烯和聚氯乙烯装置的生产；同年，比利时一家化工厂发生火灾，导致连续三次爆炸，致使氰化钠逸出，附近 3500 余人不得不紧急避难，12 名消防人员负伤。

近年来，中国石油化学工业获得了很大发展。目前已经拥有一大批现代化



技术型石油化工企业，有一少部分企业是由小厂、老厂改造发展起来的。根据有关部门统计，一些石油化工企业在 35 年来共发生各类事故 5899 起，给人民生命财产带来了重大损失。

总之，石油化工企业的重大灾害事故造成人员伤亡，引起生产停顿，供需失调，社会不安。安全生产已成为石油化工企业发展的关键问题。

### 第三节 安全生产的基本原则

安全生产的任务归纳起来两条：其一，在生产过程中保护职工的安全和健康，防止工伤事故和职业性危害；其二，在生产过程中防止其他各类事故的发生，确保生产装置的连续、正常运转，保护国家的财产不受损失。

中国是社会主义国家，社会主义国家生产的目的是为了最大限度地满足整个社会经济增长的物质和文化需要，造福于民。因此，实现安全生产，保护职工在生产劳动过程中的安全与健康，是社会主义企业管理一项基本原则。安全生产是社会主义企业的神圣职责，就是要尽一切努力在生产劳动中避免一切可以避免的伤亡事故，否则就违背了社会主义的革命人道主义原则。

人类生产活动是最基本的实践活动，它决定了社会的其他活动。生产劳动是人类赖以生存和发展的必要条件，然而，在生产劳动中必然存在着各种不安全、不卫生的因素，如果不加以保护，随时可能发生工伤事故和职业病。实现人类社会文明必须大力发展生产力，而发展新的生产力，则必须保护现有的生产力。生产力是由劳动对象、劳动工具、劳动者三者组成的，其中劳动者是生产力的决定因素。实现安全生产，保护劳动者的安全、健康和维持劳动工具、劳动对象，是实现人类社会文明的客观要求。

安全生产直接关系到职工的切身利益。实现“安、稳、长、满、优”生产要依靠全体职工的创造性劳动，充分发挥他们的聪明才智，调动职工的积极性。这里除了做好深入细致的政治思想工作，落实各项政策外，还必须关心群众生活，给职工创造一个安全、卫生的劳动环境，使他们在生产劳动中无后顾之忧。所以，实现安全生产是调动和保护广大职工社会主义建设积极性的重要工作之一，也是巩固和促进安定团结的一个积极因素。